

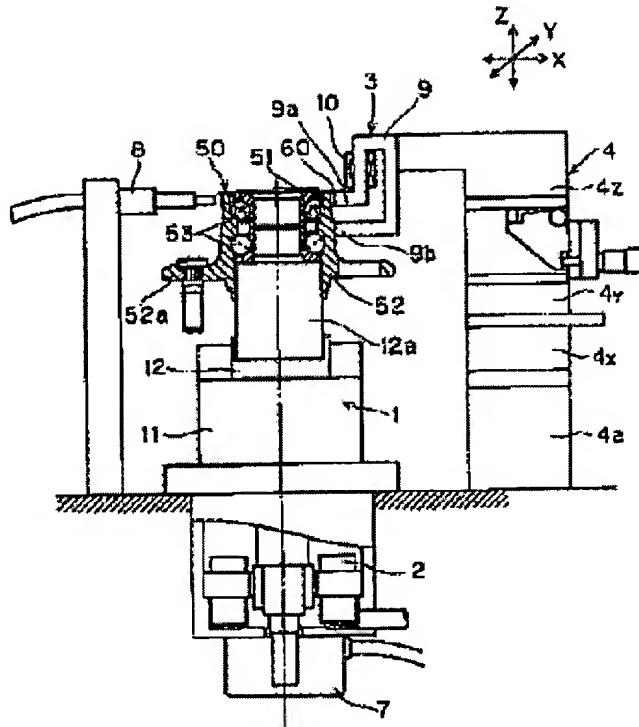
METHOD AND APPARATUS FOR MAGNETIZING MAGNETIC ENCODER FOR WHEEL BEARING

Patent number: JP2002318239
Publication date: 2002-10-31
Inventor: IWAMOTO KENICHI; KATOGI TEIJI
Applicant: NTN TOYO BEARING CO LTD
Classification:
- **international:** G01P3/487; F16C41/00; G01D5/245; H01F13/00
- **European:**
Application number: JP20010125602 20010424
Priority number(s): JP20010125602 20010424

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002318239

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a magnetization method and apparatus capable of performing magnetization of a narrow pitch with high accuracy and high intensity and capable of performing magnetization in such a state that a magnetic encoder is assembled in a wheel bearing to eliminate the effect due to an assembling error. **SOLUTION:** In such a state that the magnetic encoder 60 is assembled in the wheel bearing 50, one end 9a of a magnetic yoke 9 is opposed to the magnetic encoder 60 and the other end thereof is opposed to the rotary member 52 of the wheel bearing 50. The magnetic yoke 9 is excited by an excitation coil 10 while the rotary member 52 is rotated by a spindle device 1 and the magnetic encoder 60 is successively magnetized along the circumferential direction thereof. The motor 2 of the spindle device 1 is controlled in its rotational speed by feedback.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-318239

(P2002-318239A)

(43)公開日 平成14年10月31日(2002.10.31)

(51)Int.Cl.⁷G 0 1 P 3/487
F 1 6 C 41/00
G 0 1 D 5/245
H 0 1 F 13/00

識別記号

F I

G 0 1 P 3/487
F 1 6 C 41/00
G 0 1 D 5/245
H 0 1 F 13/00

テマコート*(参考)

F 2 F 0 7 7
V
P

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願2001-125602(P2001-125602)

(22)出願日

平成13年4月24日(2001.4.24)

(71)出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72)発明者 岩本 嘉市

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(72)発明者 加藤木 貞次

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(74)代理人 100086793

弁理士 野田 雅士 (外1名)

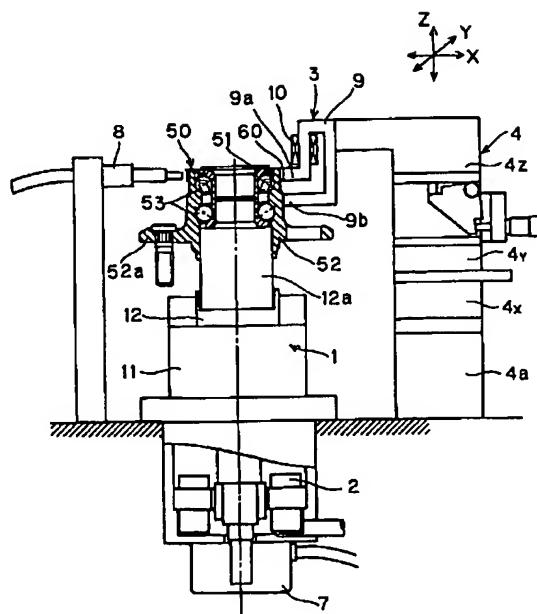
Fターム(参考) 2F077 AA49 CC02 NN04 NN24 VV33

(54)【発明の名称】 車輪軸受用磁気エンコーダの着磁方法および着磁装置

(57)【要約】

【課題】 狹ピッチの着磁が、高精度、高強度に行え、また磁気エンコーダが軸受に組立られた状態で着磁が行えて、組立誤差による影響がなくせる着磁方法および着磁装置を提供する。

【解決手段】 車輪軸受50に磁気エンコーダ60が組付けられた状態で、磁気ヨーク9の一端9aを磁気エンコーダ60に、他端を車輪軸受50の回転側部材52にそれぞれ対峙させる。回転側部材52をスピンドル装置1で回転させながら、磁気ヨーク9を励磁コイル10で励磁し、磁気エンコーダ60の円周方向に沿って順次着磁する。スピンドル装置1のモータ2は、フィードバックで回転速度制御する。



!(2) 002-318239 (P 2002-%`39

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内方部材および外方部材と、これら内外の部材間に収容される複数の転動体と、上記内外の部材のうち回転側の部材の端部に同軸状に嵌合され、磁性体製の芯金に磁性体粉の混入された弹性部材が固着されて、円周方向に交互に磁極が形成される磁気エンコーダとからなる車輪用軸受について、磁気エンコーダを着磁する方法において、

上記磁気エンコーダを着磁するための磁気ヨークの一端をこの磁気エンコーダに、他端を上記回転側部材にそれぞれ対峙させて配設し、上記回転側部材をスピンドル装置で回転させながら、上記スピンドル装置を回転駆動するモータの回転速度をこのモータに設けられたエンコーダにより検出し、その検出信号によりモータの回転速度を制御し、上記磁気ヨークの着磁磁束が閉回路を形成し上記磁気エンコーダの円周方向に沿って順次着磁するようにしたことを特徴とする車輪軸受用磁気エンコーダの着磁方法。

【請求項2】 上記着磁ヨークの両端が、互いに磁気エンコーダの円周上の同位相となるように配置される請求項1に記載の車輪軸受用磁気エンコーダの着磁方法。

【請求項3】 上記モータの原点位置を上記エンコーダにより検出し、この検出信号によりモータの着磁開始位置を制御する請求項1または請求項2に記載の車輪軸受用磁気エンコーダの着磁方法。

【請求項4】 上記エンコーダからの原点信号に基づいて、着磁開始位置と着磁測定開始位置を制御する請求項3に記載の車輪軸受用磁気エンコーダの着磁方法。

【請求項5】 上記回転側部材における磁気エンコーダを除く磁気的に連続している部材間に磁路とする残留磁気を除去する過程を附加した請求項1に記載の車輪軸受用磁気エンコーダの着磁方法。

【請求項6】 内方部材および外方部材と、これら内外の部材間に収容される複数の転動体と、上記内外の部材のうち回転側の部材の端部に同軸状に嵌合され、磁性体製の芯金に磁性体粉の混入された弹性部材が固着されて、円周方向に交互に磁極が形成される磁気エンコーダを着磁する装置において、

上記回転側部材を保持して回転させるスピンドル装置と、このスピンドル装置に保持された回転側部材と対向するように一対の対向端が配置され、その一端が上記回転側部材に嵌合された磁気エンコーダに、他端が上記回転側部材にそれぞれ対峙し、上記磁気エンコーダに磁束を通す磁気ヨークと、この磁気ヨークを直交する3軸方向に位置調整可能に位置決めする位置決め手段と、上記スピンドル装置を回転駆動するモータと、このモータの回転速度を検出するエンコーダと、このエンコーダの検出信号により上記モータの回転速度を制御する回転速度制御手段と、上記磁気エンコーダの着磁強度を検出し、この検出信号により上記着磁ヨークによる着磁力を制御

する着磁制御手段とを備えることを特徴とする車輪軸受用磁気エンコーダの着磁装置。

【請求項7】 上記着磁ヨークの磁気エンコーダと対峙させる先端を尖塔形状とした請求項6に記載の車輪軸受用磁気エンコーダの着磁装置。

【請求項8】 上記磁気エンコーダを着磁する電源を、N極用とS極用とに個別に設けた請求項6または請求項7に記載の車輪軸受用磁気エンコーダの着磁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車輪軸受に設けられる磁気エンコーダの着磁方法および着磁装置に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】車輪用軸受において、車輪回転速度、回転方向を検出するためのパルサリングとして、磁気エンコーダを設けたものがある。この磁気エンコーダに磁気センサを対向させ、回転センサとなるエンコーダを構成する。このようなエンコーダにおいて、磁気エンコーダと磁気センサとのエアギャップは可能な限り小さくする方が、磁束密度、ピッチ誤差等の磁気特性の面で有利であるが、磁気エンコーダと磁気センサが干渉しない範囲で、磁気エンコーダや磁気センサの取付上のバラツキ、寸法誤差を考慮すると、おのずと限界がある。こうした磁気エンコーダの磁気特性が向上すれば、組立自体も簡便化できと共に、磁気エンコーダの耐久性が向上する。すなわち、磁気エンコーダの使用において、経時変化による磁気特性の劣化が少くなり、耐久性が向上する。磁気エンコーダを製作する場合、および磁気エンコーダを回転部材に嵌合させる場合に、上記の磁気特性に影響する同軸度や直角度を抑制するが、これにも限界があり、単体精度、および組立精度によって磁気特性が悪化することがわかつた。

【0003】現在、車輪軸受用磁気エンコーダの製作に際して、着磁を行う処理は、磁気エンコーダの単体の状態で着磁し、これを軸受に嵌合させるのが一般的である。磁気エンコーダの着磁については、製造現場での不良率が高く、磁気特性で要求仕様を満足せず、不良になるものが多数ある。不良になったものは、再度着磁し直す。また、磁気エンコーダの単体の状態で不良を検出し排除しても、実際に軸受に組み立てた後に、再度磁気特性を検査すると、不良と判定される場合がある。この場合は、最終工程であるため、単に磁気エンコーダのみを交換する訳には行かず、磁気エンコーダ付きの車輪軸受の全体が不良となり、原価高の要因となる。こうした不具合を解消するために、軸受に磁気エンコーダを組み立てた後に、再度着磁できるようにすることは、不良率を減少させるのに効果的である。あるいは、軸受に未着磁の磁気エンコーダを組付け、その後に着磁しても良い。

!(3) 002-318239 (P2002-39)

【0004】円筒状等の環状の磁性部材を周方向に順次着磁するインデックス着磁においては、磁性部材を挟み込むように着磁ヨークの両端を配置して着磁する方法と、片側の面から着磁する方法がある。磁性部材を挟み込む着磁方法は、着磁強度を強くすることができる利点があるが、磁気エンコーダを車輪軸受に組み立てた状態では、車輪軸受の構成部材が着磁ヨークの配置の邪魔となって採用することができない。

【0005】片面から着磁する方法としては、磁気エンコーダの単体の状態で着磁する例であるが、従来、図12に示すような方法が採られている。すなわち、ヨーク81の磁気ギャップを形成する対向端部81a, 81bを、磁性部材80の表面に近接させ、コイル82で励磁することにより、磁性部材80に磁束を通し、磁性部材80を着磁する方法である。このとき、磁性部材80は回転させ、コイル82の励磁電流を、回転速度に応じたパルス電流とすることにより、周方向の各部に順次着磁する。この方法で着磁された磁性部材80は、高精度である反面、表層しか着磁できないため、着磁強度、つまり着磁された各電極N, Sの磁力が弱いという欠点がある。

【0006】この発明の目的は、狭ピッチの着磁が、高精度、高強度に行え、また磁気エンコーダが軸受に組立られた状態で着磁が行えて、組立誤差による影響がなくせる車輪軸受用磁気エンコーダの着磁方法および着磁装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の車輪軸受用磁気エンコーダの着磁方法は、内方部材および外方部材と、これら内外の部材間に収容される複数の転動体と、上記内外の部材間のうち回転側の部材の端部に同軸状に嵌合され、磁性体製の芯金に磁性体粉の混入された弾性部材が固着されて、円周方向に交互に磁極が形成される磁気エンコーダとからなる車輪用軸受について、磁気エンコーダを着磁する方法である。この発明方法は、上記磁気エンコーダを着磁するための磁気ヨークの一端をこの磁気エンコーダに、他端を上記回転側部材にそれぞれ対峙させて配設し、上記回転側部材をスピンドル装置で回転させながら、上記スピンドル装置を回転駆動するモータの回転速度をこのモータに設けられたエンコーダにより検出してその検出信号によりモータの回転速度を制御し、上記磁気ヨークの着磁磁束が閉回路を形成し上記磁気エンコーダの円周方向に沿って順次着磁するようにしたことを特徴とする。この方法によると、磁気ヨークの一端を磁気エンコーダに、他端を車輪軸受の回転側部材にそれぞれ対峙させ、磁気ヨークの磁束が閉回路を形成するようにしたため、磁気ヨークを磁気エンコーダの片面に対峙させる方法でありながら、磁束が磁気エンコーダの厚みの全体を貫通し、しかも閉回路となる。そのため、磁気エンコーダの厚みの全体にわたって着磁する

ことができて、着磁強度を強くできる。また、磁気エンコーダにおける磁束の通過方向が円周方向に対して直交方向等の交差方向となるため、狭ピッチで着磁できる。磁気エンコーダは、フィードバック制御で回転速度制御されるモータにより回転させるため、高精度に着磁できる。また、磁気ヨークで磁気エンコーダを挟まず、片面に磁気ヨークを対峙させるため、磁気エンコーダが軸受に組立られた状態で着磁が行える。組立状態で着磁を行うため、磁気エンコーダの圧入時の偏心等の組立誤差によって磁気特性が低下することができない。

【0008】この発明方法において、上記着磁ヨークの両端は、互いに磁気エンコーダの円周上の同位相となるように配置することが好ましい。このように磁気ヨークの両端を同位相にすると、磁気回路が短くなり、磁気抵抗が小さくなっている。

【0009】この発明方法において、モータの原点位置を上記エンコーダにより検出し、この検出信号によりモータの着磁開始位置を制御するようにしても良い。このようにモータの原点位置を検出して着磁開始位置を制御することにより、着磁位置の回転位相を高精度化できる。

【0010】この発明方法において、回転側部材における磁気エンコーダを除く磁気的に連続している部材間を磁路とする残留磁気を除去する過程を附加しても良い。これにより、車輪軸受における回転側部材の残留磁気による種々の弊害を無くすことができる。この方法は、残留磁気を極力抑えたい場合に効果的である。

【0011】この発明の車輪軸受用磁気エンコーダの着磁装置は、内方部材および外方部材と、これら内外の部材間に収容される複数の転動体と、上記内外の部材間のうち回転側の部材の端部に同軸状に嵌合され、磁性体製の芯金に磁性体粉の混入された弾性部材が固着されて、円周方向に交互に磁極が形成される磁気エンコーダを着磁する装置である。この発明の着磁装置は、上記回転側部材を保持して回転させるスピンドル装置と、このスピンドル装置に保持された回転側部材と対向するように一对の対向端部が配置され、その一端が上記回転側部材に嵌合された磁気エンコーダに、他端が上記回転側部材にそれぞれ対峙し、上記磁気エンコーダに磁束を通す磁気ヨークと、この磁気ヨークを直交する3軸方向に位置調整可能に位置決めする位置決め手段と、上記スピンドル装置を回転駆動するモータと、このモータの回転速度を検出するエンコーダと、このエンコーダの検出信号により上記モータの回転速度を制御する回転速度制御手段と、上記磁気エンコーダの着磁強度を検出し、この検出信号により上記着磁ヨークによる着磁力を制御する着磁制御手段とを備えることを特徴とする。この構成の着磁装置によると、上記のこの発明の着磁方法が実現でき、狭ピッチの着磁が、高精度、高強度に行え、また磁気エンコーダが軸受に組立られた状態で着磁が行えて、組立誤差による影響がなくせる。また、磁気エンコーダの着

!(4) 002-318239 (P2002-0539)

磁強度を検出し、着磁力を制御する着磁制御手段を設けたため、安定した着磁強度を得ることができる。着磁強度の検出は、着磁と同時に進行するため、品質管理のための着磁強度の検査を後に別に行うことを省くことができ、サイクルタイムが短縮できる。

【0012】この発明の着磁装置において、上記着磁ヨークの磁気エンコーダと対峙させる先端を尖塔形状としも良い。このように、尖塔形状とすることにより、より一層狭ピッチで着磁することができる。

【0013】この発明装置において、上記磁気エンコーダを着磁する電源を、N極用とS極用とに個別に設けても良い。このように、N極用の電源とS極用の電源を別個に持つことにより、各極の着磁電流の微調整が可能になる。そのため、N極とS極の着磁強度を揃えることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】この発明の第1の実施形態を図1ないし図5と共に説明する。まず、車輪軸受の構成を例を説明する。図5に示すように、車輪軸受50は、内方部材51および外方部材52と、これら内外の部材51、52間に収容される複数の転動部53と、上記内外の部材51、52のうち回転側の部材52の端部に同軸状に嵌合された磁気エンコーダ60とを有する。磁気エンコーダ60は、磁性体製の芯金61に磁性体粉の混入された弾性部材62が例えば加硫接着により固着されて、円周方向に交互に磁極N、Sが形成されるものである。弾性部材62は例えばゴム磁石となる。磁気エンコーダ60は、パルサリングとなる部材であり、この磁気エンコーダ60に対面して配置される磁気センサ63と共に磁気エンコーダ64を構成する。磁気エンコーダ60は、磁極が半径方向を向くラジアル型と、軸方向を向くアキシャル型のいずれでも良いが、この例ではラジアル型とされ、回転側部材である外方部材52の端部外周に嵌合している。磁気エンコーダ60における弾性部材62は、円筒状の芯金61の外周に設けられている。

【0015】内方部材51および外方部材52は種々の構成のものがあるが、図示の例では回転側部材である外方部材52は、外周に車輪取付フランジ54を有する。転動部53は複列に設けられ、内方部材51および外方部材52に設けられた軌道面間を転走する。内方部材51は、各例の軌道面が形成された一対の内輪51a、51bにより構成される。各列の転動部53は保持器55で保持され、また内方部材51と外方部材52の間の両端は、シール56で密封されている。

【0016】図1は、この車輪軸受用磁気エンコーダの着磁装置の概念構成を示す。この着磁装置は、着磁対象となる磁気エンコーダ60の組み込まれた車輪軸受50の回転側部材52を保持して回転させるスピンドル装置1と、その回転駆動用のモータ2と、着磁ヘッド3と、この着磁ヘッド3を直交する3軸方向に位置決めする位

置決め手段4と、着磁電源5と、制御手段6とを備える。車輪軸受50の回転側の部材は上記のように外方部材52であり、スピンドル装置1は外方部材52を保持して回転させる。モータ2は、エンコーダ7を有する。また、スピンドル装置1に保持された磁気エンコーダ60の磁気を検出する磁気センサ8が設けられている。

【0017】着磁ヘッド3は、着磁ヨーク9と励磁コイル10とでなる。励磁コイル10は磁気ヨーク9の外周に巻かれている。着磁ヨーク9は、図3に拡大して示すように、磁気エンコーダ60および回転側部材52にそれぞれ対峙する一対の対向端9a、9bを有し、着磁のための磁束aを磁気エンコーダ60に貫通させるものである。これら対向端9a、9bは、磁気エンコーダ60の外周面、および回転側部材52の外周面に磁気ギャップを介して対峙するものとされ、互いに磁気エンコーダ60の円周方向における同位相に配置されている。両対向端9a、9bは、回転側部材52の軸方向には離れて配置されている。両対向端9a、9bの断面形状は、図4に示すように、磁気エンコーダ60の円周方向に対して先端側が次第に幅狭となる尖塔形状とされている。対向端9a、9bは、面取を施すことにより尖塔形状としてもよい。この対向端9a、9bの先端の円周方向幅は、例えば0.5mm程度とされる。対向端9a、9bの磁気エンコーダ60の軸方向に対する幅は、一定幅とされている。

【0018】図2に示すように、スピンドル装置1は、ハウジング11に主軸12を回転自在に支持したものである。主軸12は、その先端が、車輪軸受50の回転側部材である外方部材52に内嵌し、内方部材51の端面に当接して車輪軸受50の全体を保持する固定治具12aを有している。スピンドル装置1は、回転振れや速度むらが少なく、かつインデックス精度に優れものが好ましく、例えば、静圧気体軸受(図示せず)により主軸12を回転自在に支持する静圧気体軸受スピンドル装置が使用される。

【0019】モータ2は、回転精度に優れたものが必要であり、ブラシレスモータ等が用いられる。モータ2はエンコーダ7を有しており、エンコーダ7は、高精度な割出精度を確保するために、例えば(10万パルス)/(1回転)以上を実現するものとされる。磁気エンコーダ60の磁極数に対して、1000倍以上の分割数を持つエンコーダ7を持つモータ2であれば、着磁ピッチ誤差は±0.1%程度となる。エンコーダ7には、速度を示すパルスの他に原点信号となるパルスを出力するものが用いられる。

【0020】位置決め手段4は、着磁ヘッド3を直交する3軸方向(X軸、Y軸、Z軸の方向)に位置調整可能に位置決めする手段であり、いわゆるX、Y、Zテーブルが用いられる。位置決め手段4は、固定基台4a上にX軸テーブル4xを前後方向(X軸方向)に進退自在に

!(5) 002-318239 (P2002-y39)

設置し、Xテーブル4 xにY軸テーブル4 yを左右方向（Y軸方向）に進退自在に設置し、Y軸テーブル4 y上にZ軸テーブル4 zを上下移動自在に設置し、Z軸テーブル4 zに着磁ヘッド3を搭載している。各軸のテーブル4 x～4 zは、それぞれサーボモータなどの駆動源（図示せず）により進退駆動される。

【0021】図1において、着磁電源5は、着磁ヨーク9の励磁コイル10に着磁電流を与える手段である。着磁電源5は、磁気エンコーダ60をN極に着磁する電流を与えるN極電源5nと、S極に着磁する電流を与えるS極電源5sとが個別に設けられ、切替器5aにより、両電源5n, 5sと励磁コイル10との接続の切替えが行われる。着磁電源5は、付属のコントローラとして、着磁制御手段14を有していて、着磁制御手段14により、N, S各極の電源5n, 5sのパルス電流として供給する電流供給タイミング、電流の強さ、およびパルス幅の制御と、切替器5aの切替制御とが行われる。着磁制御手段14は、マイクロコンピュータやその他の電子機器で構成される。

【0022】制御手段6は、着磁電源5と、スピンドル装置1と、位置決め手段4とを制御する手段であり、着磁電源5に備えられた上記の着磁制御手段14と、その上位制御手段となる全体制御手段15とを備える。全体制御手段15は、パーソナルコンピュータ等からなる。全体制御手段15の一部として、または全体制御手段15の下位の制御手段として、スピンドル装置1のモータ2を制御するサーボコントローラ16が設けられている。サーボコントローラ16は、モータ2のエンコーダ7の検出信号によって、速度フィードバックを行う回転速度制御手段17を有している。サーボコントローラ16は、いわゆるソフトウェアサーボとされる。制御手段6は、上記各手段の他に、位置決め手段4の各軸の駆動源（図示せず）を制御する手段（図示せず）を有している。制御手段6の詳細な機能は、以下の着磁方法の説明と共に説明する。

【0023】つぎに、着磁方法を説明する。磁気エンコーダ60を車輪軸受50の回転側部材52と共にスピンドル装置1で保持して回転させながら、磁気エンコーダ60および回転側部材52に両端9a, 9bが対峙する着磁ヨーク9により、図3のように磁気エンコーダ60に磁束aを通して着磁を行う。このとき、着磁電流のオンオフおよび方向の切換を行うことにより、図4のように、磁気エンコーダ60にN極とS極とが交互に周方向に並ぶように順次着磁を行い、多極着磁を実現する。

【0024】着磁時の磁束aの流れを説明する。図3のように、着磁ヨーク9の一端9aから出た磁束aは、磁気エンコーダ60を構成する弾性部材62と芯金61を貫通した後、回転側部材52を経由して、磁気ヨーク9の他端9bから磁気ヨーク9内に戻ることになる。このような磁気ヨーク先端9a, 9bの配置を採ることによ

り、磁束aは磁気エンコーダ60を貫通し、かつ磁路は閉じているため、磁性体粉入り弾性部材62の厚みの全體を着磁でき、かつ磁束密度が高くなり、強い着磁強度が得られる。着磁ヨーク9の両側の先端9a, 9bは、互いに同位相であるため、磁気回路が短く、従って磁気抵抗が小さくて磁束密度が高くなり、着磁に好ましい。また磁気エンコーダ60における磁束aの通過方向が円周方向に対して直交方向となるため、狭ピッチで着磁できる。着磁ヨーク9の先端9aは尖塔形状とされているため、より一層狭ピッチで着磁することができる。このように、磁気エンコーダ60を磁気ヨーク9で挟むことなく、磁気エンコーダ60が軸受50に組立られた状態で着磁が行える。組立状態で着磁を行うため、磁気エンコーダ60の圧入時の偏心等の影響を受けて磁気特性が低下する事がない。なお、着磁ヨーク9の先端9aまたは先端9bと回転側部材52との間に磁性流体（図示せず）を介在させても良い。これにより磁気抵抗が小さくなるため、さらに着磁強度の向上が期待できる。

【0025】着磁は、磁気エンコーダ60を何回転も回転させながら、繰り返し行う。この場合に、スピンドル装置1の主軸2が一定速度（例えば10 rpm）になってから着磁を行う。着磁の始めは、着磁電流を次第に増加して、一定電流になってから複数回転（例えば5回転）着磁を繰り返し、終了時は電流を減少させて行く。この電流の増減過程は、電流をピークで見ると、台形とされる。

【0026】上記の着磁過程において、スピンドル装置1を回転駆動するモータ2の回転速度および原点位置をエンコーダ7により検出し、その回転速度の検出信号によって、モータ2の回転速度を回転速度制御手段17で制御すると共に、着磁開始位置を、着磁電源5の着磁電流の供給タイミングによって制御する。また、着磁と共に、その着磁された磁気エンコーダ60の各磁極の着磁強度を磁気センサ8によって検出し、その検出信号によって、着磁電流の強さを着磁制御手段14により制御する。着磁制御手段14は、磁気センサ8により、着磁強度の他に着磁ピッチ精度も検出し、磁気エンコーダ60の回転の2周目以降の着磁ピッチの制御に反映させる。

【0027】このように、磁気センサ8を用いるため、着磁と同時に着磁結果を検査することができる。すなわち、着磁ヨーク9で着磁を行っているときに、その磁気エンコーダ60の着磁済み部分の磁気を検出し、その検出結果を検査することができる。磁気センサ8による磁気の検出は、着磁強度と着磁ピッチとについて行われる。このように、着磁と同時に着磁結果を検査できるため、着磁の後に品質管理のための着磁強度と着磁ピッチの検査を行うことが省略でき、サイクルタイムの短縮に繋がる。例えば、出荷保証データとなる着磁強度と着磁ピッチのデータを、着磁時に得ることができる。

【0028】磁気センサ8による検出の結果、N極とS

!(6) 002-318239 (P2002-K39)

極の着磁強度がアンバランスとなった場合は、各極を着磁するときの着磁電流を調整することにより、アンバランスを緩和することができる。着磁ピッチが不良である場合には、円周方向の着磁開始位置をずらして着磁すれば、良品となる場合があり、良品率を向上させることができる。

【0029】磁気エンコーダ60を回転させるスピンドル装置1は、モータ2のエンコーダ7により原点信号が得られるため、この原点信号に基づいて、着磁開始位置を任意にコントロールすることができる。例えば、原点信号の立ち上がりを、電気回路(図示せず)でチェックすることにより、着磁制御手段14は、まず原点位置であることを認識する。原点位置からどれくらい遅れた位置(ずれ量)から着磁を開始するかは、着磁よりも前に予めソフトウェア等により着磁制御手段14に設定しておく。これによって、着磁開始位置を任意にコントロールすることができる。

【0030】図6ないし図8は、この発明の他の実施形態にかかる着磁装置および着磁方法を示す。この実施形態では、車輪軸受50Aは、内方部材51Aおよび外方部材52Aと、これら内外の部材51A、52A間に収容される複数の転動体53とを備えるが、内方部材51Aが回転側の部材であり、車輪取付フランジ54Aを有している。磁気エンコーダ60Aは、アキシャル型のものである。磁気エンコーダ60Aは、図7のように内方部材である回転側部材51Aの端部外周に嵌合して取付けられており、磁気エンコーダ60Aの芯金61Aは、シール56Aの構成部品を兼用する。内方部材51Aは、ハブ輪51Aaとこのハブ輪51Aaの端部外周に取付けられた内輪51Abとで構成され、ハブ輪51Aaおよび内輪51Abに転動体53の各列の軌道面がそれぞれ形成されている。スピンドル装置1は、主軸12により、車輪軸受60の回転側部材である内方部材51Aを取付けて回転させるものである。磁気ヨーク9Aは、両輪9Aa、9Abを磁気エンコーダ60Aおよび回転側部材51Aに対峙させるが、その対峙方向は軸方向となる。また、回転側部材51Aに対して磁気ヨーク9Aの他端9Abを対峙させる位置は、回転側部材51Aの軸心部とされている。

【0031】この構成の場合、図7、図8に示すような磁束aの流れとなる。着磁ヨーク9Aの先端9Aaから出た磁束aは、磁気エンコーダ60Aの磁性体粉入りの弾性部材62Aと芯金61Aを経由して内方部材51Aに流れ、磁気ヨーク9Aに戻ることになる。この実施形態における着磁装置および着磁方法のその他の構成は、第1の実施形態と同じである。

【0032】図9は車輪軸受用磁気エンコーダの残留磁気除去装置および除去方法を示す。この装置は、図6に示す着磁装置において、着磁ヨーク9Aに代えて、または着磁ヨーク9Aに追加して、第2の着磁ヨーク9Bを

設けたものである。着磁ヨーク9Bにはコイル10を設ける。第2の着磁ヨーク9Bは、両端9Ba、9Bbを、車輪軸受50Aの回転側部材51Aにおける互いに位相の異なる箇所に対峙させる。この例では、片方の先端9Baを回転側部材51Aの磁気エンコーダ60A側の端面に、もう片方の先端9Bbを回転側部材51Aのフランジ54Aに対峙させている。図6に示す着磁装置で磁気エンコーダ60Aを着磁した場合、回転側部材51Aに残留磁気が生じるが、残留磁気を極力抑えたい場合がある。このような場合に、磁気エンコーダ60Aの着磁後の車輪軸受50Aに対して、図9の例のように、着磁ヨーク9Bを配置し、両側の先端9Ba、9Bbを、回転側部材51Aに対峙させて円周方向狭ピッチで磁束を回転側部材51Aに通すことにより、残留磁気を取り除くことができる。

【0033】図10、図11は、この発明のさらに他の実施形態にかかる車輪軸受用磁気エンコーダの着磁方法および装置を示す。この例は、磁気エンコーダ60Bの単体の状態で着磁を行うものである。磁気エンコーダ60Bを、固定治具18、19によってスピンドル装置1の主軸12に固定する。固定治具18、19は磁性体とする。コイル10の設けられた着磁ヨーク9Cは、一端9Caを磁気エンコーダ60Bに、他端を磁性体の固定治具19にそれぞれ対峙させて配置する。この状態で、スピンドル装置1で固定治具18、19と共に磁気エンコーダ60Bを回転させながら、着磁ヨーク9Cによって磁束を磁気エンコーダ60Bおよび固定治具18、19に通すことにより、磁気エンコーダ60Bの着磁を行う。着磁ヨーク9Cを支持する位置決め手段4およびスピンドル装置1は、第1の実施形態と同じである。また、スピンドル装置1を回転駆動するモータの回転速度をこのモータに設けられたエンコーダにより検出し、その検出信号によりモータの回転速度を制御し、磁気ヨーク9Cの着磁束が閉回路を形成し磁気エンコーダ60Bの円周方向に沿って順次着磁するようにすることも第1の実施形態と同じである。固定治具18、19は、この例では磁気エンコーダ60Bを嵌合させる固定治具18と、この固定治具19が着脱可能に取付けられて主軸12に設置される第2の固定治具19とに分けているが、1つの固定軸としても良い。

【0034】このように、磁気エンコーダ60Bをスピンドル装置1に固定する固定治具18、19を磁性体とすることによっても、磁気エンコーダ60Bを挟むことなく、磁気エンコーダ60Bのゴム磁石とする弾性部材62Bを効率良く着磁することができる。

【0035】

【発明の効果】この発明の着磁方法は、車輪軸受に組立られた磁気エンコーダに着磁する方法とし、磁気ヨークの一端を磁気エンコーダに、他端を上記回転側部材にそれぞれ対峙させて配設し、上記回転側部材をスピンドル

!(7) 002-318239 (P2002-239)

装置で回転させながら、上記スピンドル装置を回転駆動するモータの回転速度をこのモータに設けられたエンコーダにより検出し、その検出信号によりモータの回転速度を制御し、上記磁気ヨークの着磁磁束が閉回路を形成し上記磁気エンコーダの円周方向に沿って順次着磁するようにしたため、狭ピッチの着磁が、高精度、高強度に行え、また磁気エンコーダが軸受に組立られた状態で着磁が行えて、組立誤差による影響がなくせる。上記着磁ヨークの両端が、互いに磁気エンコーダの円周上の同位相となるように配置される場合は、磁気回路が短くなり、磁気抵抗が小さくなつて着磁に好ましい。上記モータの原点位置を上記エンコーダにより検出し、この検出信号によりモータの着磁開始位置を制御する場合は、着磁位置の回転位相を高精度化できる。回転側部材における磁気エンコーダを除く磁気的に連続している部材間を磁路とする残留磁気を除去する過程を附加した場合は、回転側部材の残留磁気による種々の弊害を無くすことができる。

【0036】この発明の着磁装置は、車輪軸受の回転側部材を保持して回転させるスピンドル装置と、このスピンドル装置に保持された回転側部材と対向するように一对の対向端部が配置され、その一端が上記回転側部材に嵌合された磁気エンコーダに、他端が上記回転側部材にそれぞれ対峙し、上記磁気エンコーダに磁束を通す磁気ヨークと、この磁気ヨークを直交する3軸方向に位置調整可能に位置決めする位置決め手段と、上記スピンドル装置を回転駆動するモータと、このモータの回転速度を検出するエンコーダと、このエンコーダの検出信号により上記モータの回転速度を制御する回転速度制御手段と、上記磁気エンコーダの着磁強度を検出し、この検出信号により上記着磁ヨークによる着磁力を制御する着磁制御手段とを備えたものであるため、狭ピッチの着磁が、高精度、高強度に行え、また磁気エンコーダが軸受に組立られた状態で着磁が行えて、組立誤差による影響がなくせる。また、着磁制御手段の制御によって、安定した着磁強度を得ることができる。着磁ヨークの磁気エンコーダと対峙させる先端を尖塔形状とした場合は、より一層狭ピッチで着磁することができる。着磁用の電源を、N極用とS極用とに個別に設けた場合は、各極の着磁電流の微調整が可能になり、N極とS極の着磁強度を揃えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態にかかる車輪軸受用磁気エンコーダの着磁装置の概念構成を示すブロック図である。

【図2】同着磁装置の機構部分の拡大破断正面図である。

【図3】図2の部分拡大図である。

【図4】着磁された磁気エンコーダの磁束分布を示す説明図である。

【図5】着磁対象となる車輪軸受の断面図である。

【図6】この発明の他の実施形態にかかる車輪軸受用磁気エンコーダの着磁装置の機構部分の破断正面図である。

【図7】同着磁装置の部分拡大断面図である。

【図8】同着磁装置の着磁ヨーク先端と磁気エンコーダの関係を示す断面図である。

【図9】残留磁気除去装置の破断正面図である。

【図10】提案例にかかる着磁装置の破断正面図である。

【図11】同着磁装置の部分拡大図である。

【図12】従来例の説明図である。

【符号の説明】

1…スピンドル装置

2…モータ

3…着磁ヘッド

4…位置決め手段

5…着磁電源

5 n…N極電源

5 s…S極電源

6…制御手段

7…エンコーダ

8…磁気センサ

9…着磁ヨーク

9 a, 9 b…対向端部

10…励磁コイル

14…着磁制御手段

5 0, 5 0 A…車輪軸受

5 1, 5 1 A…内方部材

5 2, 5 2 A…外方部材

5 3…転動体

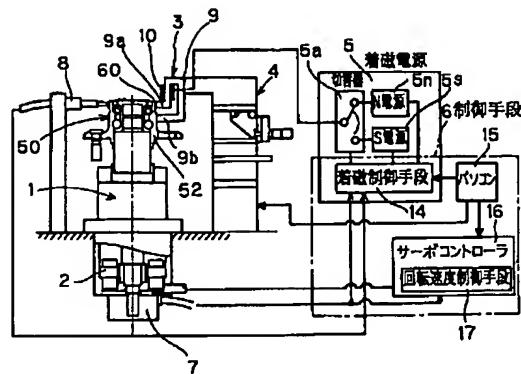
6 0, 6 0 A…磁気エンコーダ

6 1, 6 1 1 A…芯金

6 2, 6 2 A…弾性部材

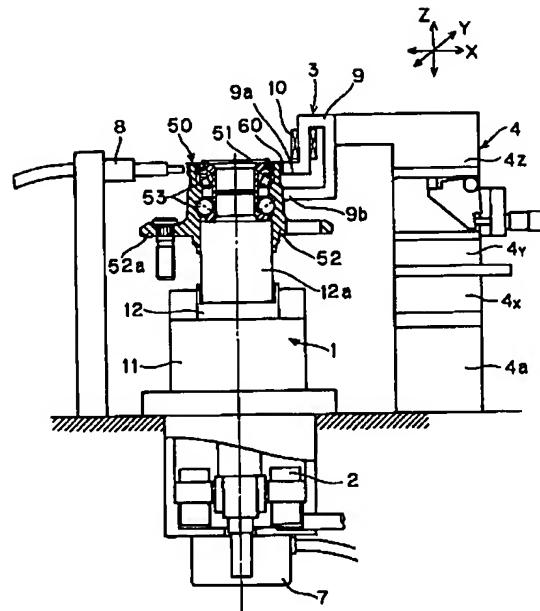
!(8) 002-318239 (P 2002-=鉄械

【図1】

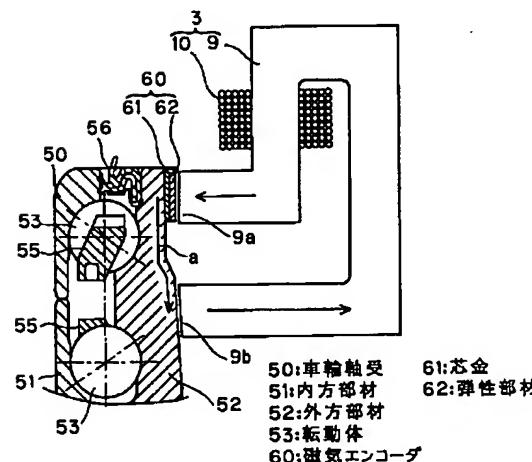


1:スピンドル装置
2:モータ
3:着磁ヘッド
4:位置決め手段
7:エンコーダ
8:磁気センサ
9:着磁ヨーク
10:励磁コイル
50:車輪軸受
62:回転側部材
60:磁気エンコーダ

【図2】

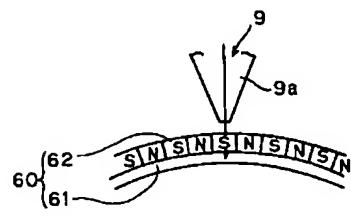


【図3】

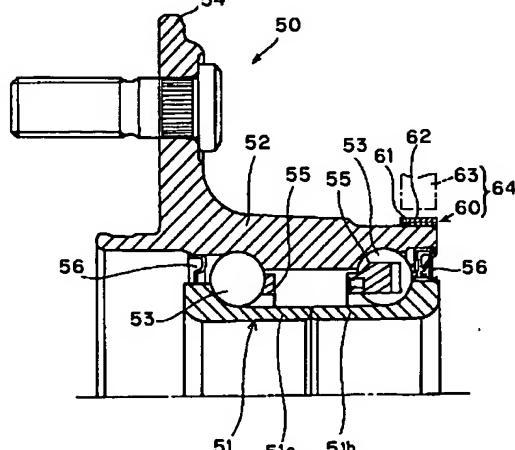
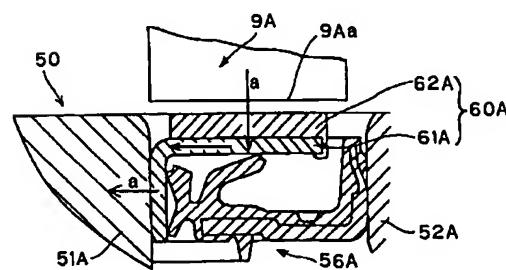


50:車輪軸受
51:内方部材
52:外方部材
53:板動体
60:磁気エンコーダ
61:芯金
62:弾性部材

【図4】

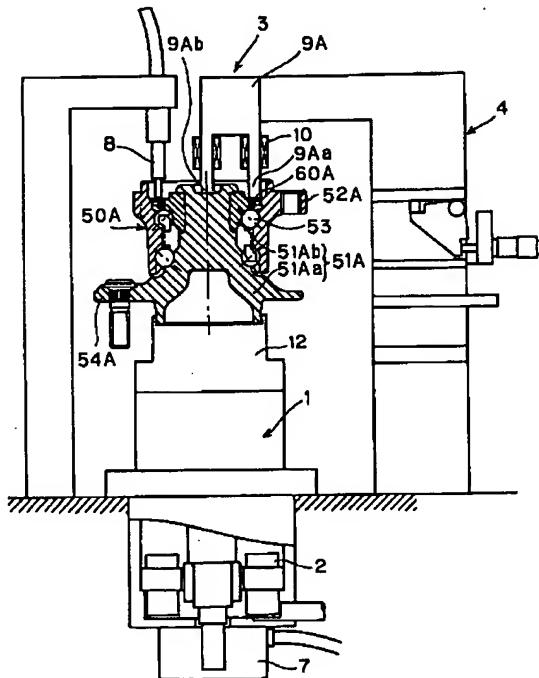


【図8】

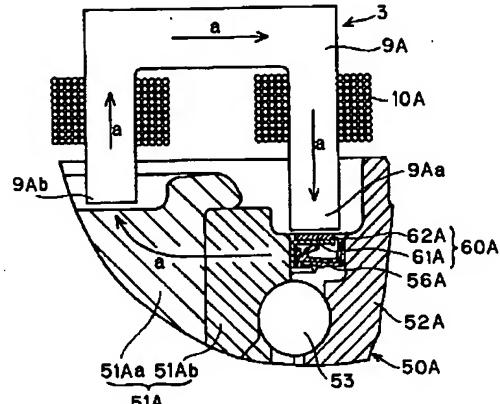


!(9) 002-318239 (P2002-礦械

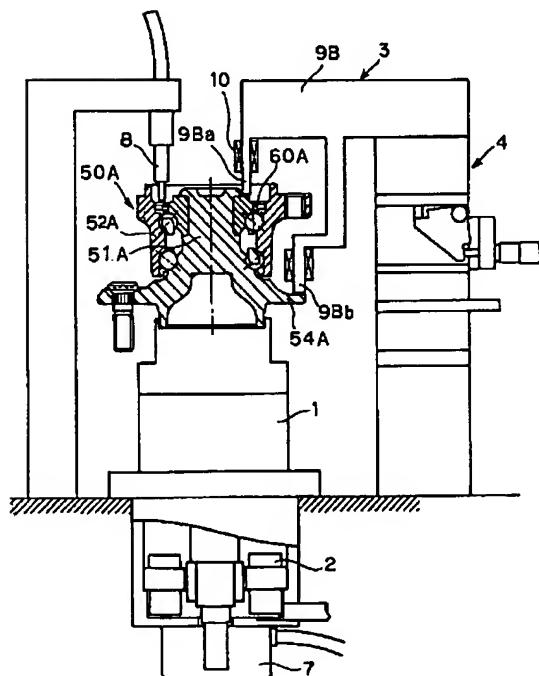
[図6]



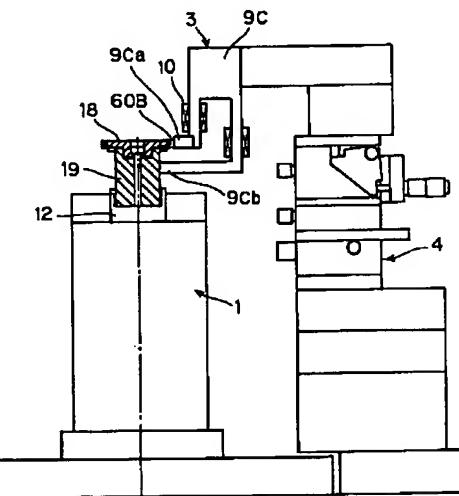
[図7]



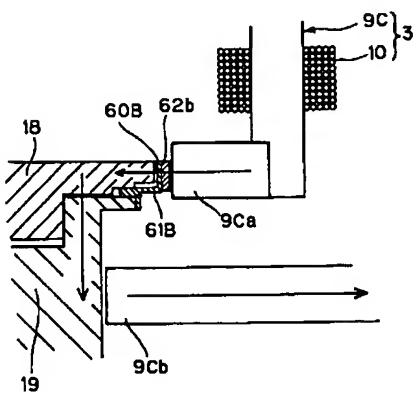
【図9】



【図10】



【図11】



(10) 02-318239 (P2002-Py39

【図12】

